

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-324339**

(43)Date of publication of application : **24.11.2000**

(51)Int.CI.

H04N 1/40
G06T 3/00
H04N 1/00
H04N 1/19
H04N 1/387

(21)Application number : **2000-031921**

(71)Applicant : **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(22)Date of filing : **09.02.2000**

(72)Inventor : **ENOMOTO ATSUSHI**

(30)Priority

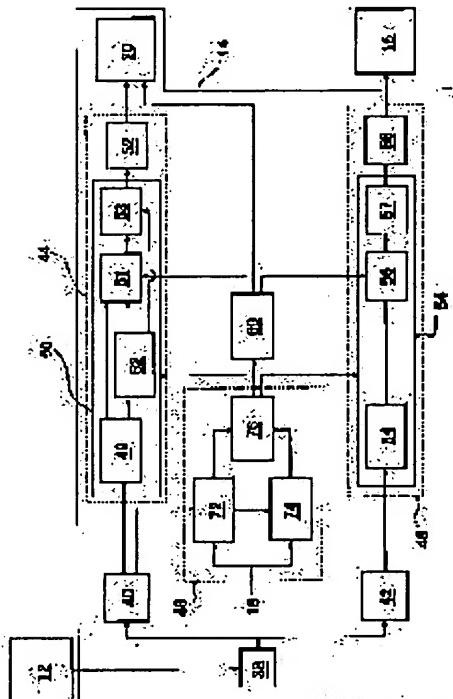
Priority number : **11061597** Priority date : **09.03.1999** Priority country : **JP**

(54) PICTURE PROCESSING METHOD AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of picture quality even when the correction of the deterioration of picture quality is not appropriately operated by deciding correction strength in a process for the correction of the deterioration of picture quality, and correcting the deterioration of the picture quality for input picture data based on the decided correction strength.

SOLUTION: Correction strength is decided in a series of processes for the correction of the deterioration of picture quality, and the deterioration of the picture quality is corrected for input picture data based on the decided correction strength so that output picture data can be obtained. For example, a digital photoprinter is provided with a scanner 12, a picture processor 14 and a printer 16. The picture processor 14 is provided with a monitor 20 for displaying a reproduced picture based on the input picture data or a corrected reproduced picture after the correction of the deterioration of picture quality for the examination of a picture photographed on a filter, the correction of the deterioration of the picture quality, or the designation or decision of the correction strength such as the correction amount or correcting direction, and for displaying the setting/registration screens of all kinds of operation instructions and various kinds of conditions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-324339
(P2000-324339A)

(43)公開日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	マーク(参考)
H 0 4 N	1/40	H 0 4 N	1 0 1 Z
G 0 6 T	3/00		G
H 0 4 N	1/00		
		1/387	
	1/19	G 0 6 F	3 6 0
	1/387	H 0 4 N	1 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数26 O.L. (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2000-31921(P2000-31921)

(22)出願日 平成12年2月9日(2000.2.9)

(31) 優先權主張番号 特願平11-61597

(32) 優先日 平成11年3月9日(1999.3.9)

(33) 優先權主張國 日本 (J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県足柄市由沼210番地

(72) 発明者 榎本 淳

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 100080159

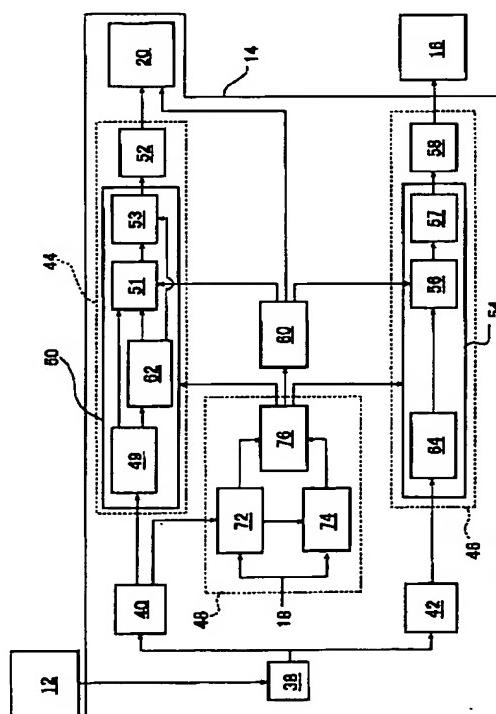
并理十 渡辺 留穂

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像に對して、撮影レンズの情報を得られない場合でも、撮影レンズに起因する歪曲収差補正や倍率色収差補正や周辺光量補正やピントボケ等の画像品質劣化補正を適切に行い、画質の低下を防ぐことができる画像処理方法および画像処理装置を提供する。

【解決手段】撮影画像の再現画像をモニタに表示しました
はハードコピー画像として出力し、この再現画像に基づ
いて撮影レンズに起因する画像品質劣化補正の実行・非
実行を指定し、この実行の指定に応じて補正する際、画
像品質劣化補正強度を指定し、指定補正強度で画像品質
劣化補正を行い、補正後の補正再現画像を再び表示または
出力することを含む一連の工程を少なくとも1回行って、補
正強度を確定し、この確定補正強度に基づいて入
力画像データに対して画像品質劣化補正を行って出力画
像データを得ることにより、上記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、得られた入力画像データに基づいて前記画像の再現画像をモニタに表示したまたはハードコピー画像として出力し、このモニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記再現画像に基づいて、前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正の実行・非実行を指定し、この実行の指定に応じて前記画像品質の劣化の補正を行う際には、前記モニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記再現画像に応じて前記画像品質の劣化の補正強度を指定し、前記画像品質の劣化の補正を行うとともに、前記画像品質の劣化の補正を行った後の補正再現画像を前記モニタに表示するまたは前記ハードコピー画像として出力することを含む前記画像品質の劣化の補正の一連の工程を少なくとも1回行って、前記補正強度を確定し、

この確定された補正強度に基づいて前記入力画像データに対して前記画像品質の劣化の補正を行って出力画像データを得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】前記画像品質の劣化は、前記撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケのうちの少なくとも1つである請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】前記補正強度を指定する際の指定可能な補正強度の補正ステップは、前記倍率色収差と歪曲収差との間、および前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向との間の少なくとも一方で異なる請求項2に記載の画像処理方法。

【請求項4】前記補正強度は、前記画像品質の劣化の補正方向および補正量の少なくとも一方である請求項1～3のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項5】前記画像品質の劣化の補正の一連の工程は、前記モニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記補正再現画像の補正状態が適正になるまで繰り返される1～4のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項6】前記画像品質の劣化の補正は、補正関数とこの補正関数に用いられ補正強度に応じて変化する補正係数と前記画像データの位置情報とに基づいて、または補正強度に応じて変化する補正関数と前記画像データの位置情報とに基づいて、定まる請求項1～5のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項7】前記再現画像または前記補正再現画像を前記モニタに表示するまたは前記ハードコピー画像として出力する際に、前記補正強度の基準となる格子および直線のいずれか1方が前記再現画像または前記補正再現画像に配置される請求項1～6のいずれかに記載の画像処

理方法。

【請求項8】前記画像品質の劣化の補正は、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に、または同時に前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行う請求項1～7のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項9】前記撮影レンズがレンズ付きフィルムのレンズである場合には、前記画像品質の劣化の補正は、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々についてそれぞれ別々に前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行う請求項1～8のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項10】前記撮影レンズに起因する前記画像品質の劣化の補正が行われた前記画像は、前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された複数の画像の1つの画像であり、

この複数の画像について各々の入力画像データを得、得られた入力画像データに対して前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正を行う際に、

20 前記画像品質の劣化の補正が行われた前記1つの画像において確定した前記補正強度を用いて、前記複数の画像の残りの画像の各々の前記入力画像データに対して、前記画像品質の劣化の補正を行い、各々の出力画像データを得ることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項11】前記画像品質の劣化の補正は、前記複数の画像に対して連続的に行われる請求項10に記載の画像処理方法。

30 【請求項12】前記複数の画像は、同一件内または同一ピース内の画像である請求項10または11に記載の画像処理方法。

【請求項13】前記複数の画像は、異なる件内または異なるピース内の画像である請求項10または11に記載の画像処理方法。

【請求項14】前記補正強度が確定した前記前記1つの画像は、前記複数の画像の先頭の画像であり、この確定した前記補正強度を用いて前記複数の画像の残りの画像の全てに対して、前記画像品質の劣化の補正を行う請求項10～13のいずれかに記載の画像処理方法。

40 【請求項15】請求項10～14のいずれかに記載の画像処理方法であって、前記1つの画像において確定した前記補正強度は記憶され、前記複数の画像の残りの画像の前記画像品質の劣化の補正を行う際に呼び出され、前記画像品質の劣化の補正を行うために用いられる特徴とする画像処理方法。

【請求項16】前記複数の画像は、フィルムに撮影されたすべての画像であり、

前記フィルムに撮影されたすべての画像に対して用いられる補正強度は、前記フィルムに撮影された画像のうち

の一つの画像についてすでに確定した補正強度であり、前記画像品質の劣化の補正は、前記確定した補正強度を用いて前記フィルムに撮影されたすべての画像に対して行われる請求項10～15のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項17】前記複数の画像は、フィルムを巻き戻し取り出すことなく同じカメラでフィルムに撮影された画像であり、前記画像品質の劣化の補正が行われ、前記出力画像データとされる請求項10～16のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項18】前記フィルムを巻き戻し取り出すことなく同じカメラで撮影された画像は、撮影されたフィルムまたはフィルムカートリッジに記録される情報によって判断される請求項17に記載の画像処理方法。

【請求項19】前記撮影されたフィルムに記録される情報は、フィルムカートリッジ途中交換機能の付いたカメラで撮影した際にフィルムのコマに付随して記録されるカートリッジ途中交換情報であり、

このカートリッジ途中交換情報によってフィルムカートリッジが途中で交換されておらず、同一カメラで撮影されたと判別されたフィルムのコマの画像の範囲内では、当該コマの画像の範囲内の複数のコマの画像は、すべて、最初に指定されたコマの画像において確定した補正強度で前記画像品質の劣化の補正が行われる請求項18に記載の画像処理方法。

【請求項20】前記カートリッジ途中交換情報によってフィルムカートリッジが途中で交換されたと判別されても、同一カメラによって撮影されたフィルムのコマの画像である場合には、当該コマの画像は、最初に指定されたコマの画像において確定した補正強度で前記画像品質の劣化の補正が行われる請求項19に記載の画像処理方法。

【請求項21】前記補正強度は、前記フィルムに撮影された画像に対して施すべき前記画像品質の劣化の補正をすべて行って、前記出力画像データをすべて得た後、クリアされる請求項10～20のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項22】前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像の前記入力画像データおよび前記補正強度を関連付けて記憶し、もしくは前記画像品質の劣化の補正後の前記出力画像データそのものを記憶し、さらに所定期間保存しておき、顧客の注文に応じて前記撮影画像の前記入力画像データおよび前記補正強度、もしくは前記画像品質の劣化の補正後の前記出力画像データを読み出して、再プリントのための出力画像データとする請求項1～21のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項23】撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から画像データを得、得られた画像データに対して前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正を行う画像処理装置であって、

前記画像から得られた画像データに基づいて画像を表示するモニタおよびハードコピー画像として出力するプリンタの少なくとも一方と、

このモニタに表示されたまたはハードコピー画像として出力された前記画像の再現画像に基づいて、前記撮影レンズに起因する前記画像品質の劣化の補正の実行・非実行を指定する補正指定部と、

この指定に応じて前記画像品質の劣化の補正を行う際、前記モニタに表示されたまたはハードコピー画像として

10 出力された前記再現画像に応じて前記画像品質の劣化の補正強度を指定して、前記画像品質の劣化の補正を行うとともに、この画像品質の劣化の補正の度に補正後の補正再現画像を前記モニタに表示するまたはハードコピー画像として出力する仮補正手段と、

この仮補正手段によってモニタに表示されたまたはハードコピー画像として出力された前記画像品質の劣化の補正後の補正再現画像により前記補正強度を確定する補正強度確定手段と、

この確定した前記補正強度に基づいて前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行って、出力画像データを得る補正手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項24】前記画像品質の劣化は、前記撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケのうちの少なくとも1つである請求項23に記載の画像処理方法。

【請求項25】前記補正強度は、前記画像品質の劣化の補正方向および補正量の少なくとも一方である請求項23または24に記載の画像処理方法。

30 【請求項26】請求項23～25のいずれかに記載の画像処理装置であって、

さらに、前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された複数の画像について連続的に前記画像品質の劣化の補正を行るために、前記複数の画像のうちの1つの画像に対して前記補正強度確定手段によって確定した前記補正強度を前記複数の画像の各々の画像データすべてに対して用いて前記画像品質の劣化の補正を連続的に行い、前記出力画像データを得る連続補正手段が付加されることを特徴とする画像処理装置。

40 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラで撮影された画像から画像データを得、得られた画像データに所定の処理を施して、出力画像としてプリント（写真）を得るデジタルフォトプリンタ等において、レンズ付フィルムや安価なコンパクトカメラ等で撮影された画像で発生する倍率色収差や歪曲収差や周辺光量不足やピントボケ等の画像品質の劣化を補正する画像処理方法および画像処理装置の技術分野に属する。

50 【0002】

【従来の技術】現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下フィルムとする）に撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を面露光する、いわゆる直接露光（アナログ露光）によって行なわれている。

【0003】これに対し、近年ではデジタル露光を利用する焼付装置、すなわちフィルムに撮影された画像を光学的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後種々の画像処理を施して記録用の出力画像データとし、この出力画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、（仕上り）プリントとするデジタルフォトプリンタが実用化されている。

【0004】デジタルフォトプリンタでは、画像をデジタル画像データとして、画像データ処理によって焼付時の露光条件を決定することができるので、逆光やストロボ撮影等に起因する画像の飛びやツブレの補正、シャープネス（鮮鋭化）処理等を好適に行って、従来の直接露光では得られなかつた高品位なプリントを得ることができる。ところが、フィルムに撮影記録された画像の画像データに対して画像データ処理を行っても、プリント出力画像の品質、すなわち画質を向上することができない場合がある。例えば、画像を撮影したカメラに装着されるレンズの収差特性に起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケなどの画像品質の劣化が挙げられる。

【0005】カラー画像は、赤（R）、緑（G）および青（B）の3原色によって形成されるが、レンズの屈折率（結像倍率）は波長によって微妙に異なるため、R、GおよびBの光の結像倍率が異り、すなわち倍率色収差が生じる。その結果、フィルムに撮影された画像を再生すると、得られた画像に色ずれが生じてしまう。また、良好な撮影画像を得るためにには、光軸に対して垂直な平面は、結像面でそれに対応して結像される必要があるが、通常のレンズでは、結像位置が光軸方向にずれを生じ、結像画像に歪（ディストーション）、すなわち歪曲収差を生じる。そのため、フィルムに撮影された画像を再生すると、得られた画像が歪んだものとなってしまう。また、撮影レンズを通して得られる結像画像では、画像中心から周辺に向かって、いわゆる \cos^4 則に従って光量が低下するレンズの収差特性に起因して、画像端周辺の光量が不足して暗くなる、いわゆる周辺光量不足が発生する。さらに、撮影レンズの収差特性によって画像の周辺部でピントのズレが増大するピントボケも発生する。このように撮影レンズの収差特性によって、出力画像に色ずれ、形状歪み、さらには周辺光量不足やピントボケといった画像の品質の低下が生じてしまう。

【0006】一眼レフ等のようにある程度のコストを掛けられるカメラであれば、精度の高いレンズを用い、さ

らに複数枚のレンズを組み合わせることにより、倍率色収差や歪曲収差や周辺光量不足やピントボケ等に対して各種の補正をしてフィルムに適正画像を撮影することができる。しかしながら、レンズ付フィルムやコンパクトカメラ等ではレンズにコストを掛けることができないため、フィルムに撮影された画像に倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケなどの画像品質の劣化が生じてしまう。その結果、プリントとして再生された画像は、画像品質が低下するものとなってしまう。

【0007】このようなプリント出力画像の画質を向上させることができない画像品質の低下の問題に対して、レンズ情報取得手段を介して得られるレンズの収差特性に応じて画像の補正を行う画像処理方法や画像処理装置に関する技術が、特開平7-287360号公報や特開平9-281613号公報に開示されている。特開平7-287360号公報では、レンズ付きフィルムに処理情報、例えばレンズ付きフィルムの撮影レンズのレンズタイプ識別コード（撮影レンズの種類を識別するためのコード番号）をフィルム等に記録することによって、この記録されたレンズタイプ識別コードを読み取り手段等を利用して自動的に読み取り、撮影レンズの収差特性に起因したディストーションによる曲がりを補正することができると指摘している。また、特開平9-281613号公報は、レンズ情報取得手段を介して得られる撮影レンズの収差特性に応じて画像の補正を行う画像処理方法や画像処理装置に関する技術を開示している。これらの技術によって、レンズの収差特性に応じて、画像を補正することができ、画像品質の低下を防ぎ、常に高品質の画像を得ることができると指摘されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、レンズ情報取得手段が撮影レンズのレンズタイプ識別コードの読み取りエラーを起こし、撮影レンズのレンズタイプ識別コードを得られない場合や、撮影レンズのレンズタイプ識別コードが記録されていないためレンズタイプ識別コードを得られない場合、撮影レンズに起因する歪曲収差や倍率色収差さらには周辺光量不足やピントボケ等の画像品質の劣化の補正（以下、単に画像補正ともいう）を上記技術で解決することはできず、画像の画質（画像品質）低下を防ぐことはできない。また、レンズに関する情報を得、この情報に基づいて前記画像補正をする補正強度（補正量、補正方向）を自動的に選択し、画像品質の劣化の補正を行ったとしても、湾曲させてフィルムを露光するレンズ付きフィルムの場合、撮影レンズの収差特性のみから収差の補正を適切に行えず、補正後の画像に歪曲収差や倍率色収差が残り、画質の低下を防ぐことができない場合がある。

【0009】また、従来、モニタで画像補正後の再現画像を確認することができず、オペレータが良好なプリントを得ることができるとは限らず、補正後の再現画

像をその都度プリント出力して、補正の適否を判断しなければならなかった。また、これに加え、従来は、オペレータがフィルムに撮影された全ての画像各々についてフィルムから判断して補正方向や補正量などの補正強度を決定し、各画像毎に画像品質劣化の補正を行っているため、補正後の再現画像を各画像毎にプリント出力して、補正の適否を判断しなければならなかった。そのため、時間およびプリント出力の無駄が多く効率が悪いといった問題があった。さらに、フィルムに撮影されたすべての画像に対して画像補正を行う際、撮影レンズに関する情報を予め取得できず、レンズの収差特性に基づいて自動的に画像補正が行えない場合、撮影に使われたレンズが同一であり、レンズの収差特性が同一であるにも係わらず、マニュアルで補正条件を各コマごとに設定しなければならず、迅速かつ効率的に、しかもコマに左右されず同一の画像補正を行って適切かつ均一な画像を得ることができないといった問題があった。また、フィルムに撮影されたすべての画像は、必ずしも同一のカメラ、すなわち同一の収差特性を有するレンズで撮影されたものとは限らず、同一のフィルムに撮影された画像であっても歪曲収差や倍率色収差や周辺光量不足やピントボケ等の画像品質の劣化が異なる場合がある。この場合、フィルムに撮影されたすべての画像を同一の画像補正を行うことができないといった問題があった。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決すべく、得られた撮影レンズのレンズタイプ識別コードを用いて画像品質の劣化の補正が適切に行われない場合や、撮影レンズのレンズタイプ識別コードを得られない場合でも、画像品質の劣化の補正、すなわち歪曲収差補正や倍率色収差補正や周辺光量補正やピントボケ等の補正を適切に行い、画質の低下を防ぐことができ、さらに同一のフィルム等に撮影した複数の画像に対して画像補正を行う場合でも、効率よく適切にかつ均一に行い、画質の低下を防ぐことができる画像処理方法および画像処理装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明第1の態様は、撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、得られた入力画像データに基づいて前記画像の再現画像をモニタに表示しましたはハードコピー画像として出力し、このモニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記再現画像に基づいて、前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正の実行・非実行を指定し、この実行の指定に応じて前記画像品質の劣化の補正を行う際には、前記モニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記再現画像に応じて前記画像品質の劣化の補正強度を指定し、前記画像品質の劣化の補正を行うとともに、前記画像品質の劣化の補正を行った後の補正再現画像を前記モニタに表示するまたは前記ハードコ

ピー画像として出力することを含む前記画像品質の劣化の補正の一連の工程を少なくとも1回行って、前記補正強度を確定し、この確定された補正強度に基づいて前記入力画像データに対して前記画像品質の劣化の補正を行って出力画像データを得ることを特徴とする画像処理方法を提供するものである。

【0012】ここで、前記画像品質の劣化は、前記撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケのうちの少なくとも1つであるのが好ましく、また前記補正強度は、前記画像品質の劣化の補正方向および補正量の少なくとも一方であるのが好ましく、前記画像品質の劣化の補正の一連の工程は、前記モニタに表示されたまたは前記ハードコピー画像に再現された前記補正再現画像の補正状態が適正になるまで繰り返されるのが好ましい。また、前記補正強度を指定する際の指定可能な補正強度の補正ステップは、前記倍率色収差と歪曲収差との間、および前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向との間の少なくとも一方で異なるのが好ましく、また、前記再現画像または前記補正再現画像を前記モニタに表示するまたは前記ハードコピー画像として出力する際に、前記補正強度の基準となる格子および直線のいずれか一方が前記再現画像または前記補正再現画像に配置されるのが好ましい。

【0013】また、前記画像品質の劣化の補正是、補正閾値とこの補正閾値に用いられる補正強度に応じて変化する補正係数と前記画像データの位置情報に基づいて、または補正強度に応じて変化する補正閾値と前記画像データの位置情報に基づいて定まるのが好ましく、また、前記画像品質の劣化の補正是、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に、または同時に前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行うのが好ましい。また、前記撮影レンズがレンズ付きフィルムのレンズである場合には、前記画像品質の劣化の補正是、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々についてそれぞれ別々に前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行うのが好ましい。

【0014】また、前記撮影レンズに起因する前記画像品質の劣化の補正が行われた前記画像は、前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された複数の画像の1つの画像であり、この複数の画像について各々の入力画像データを得、得られた入力画像データに対して前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正を行う際に、前記画像品質の劣化の補正が行われた前記1つの画像において確定した前記補正強度を用いて、前記複数の画像の残りの画像の各々の前記入力画像データに対して、前記画像品質の劣化の補正を行い、各々の出力画像データを得るのが好ましい。また、前記画像品質の劣化の補正是、前記

複数の画像に対して連続的に行われるのが好ましく、また、前記複数の画像は、同一件内または同一ピース内の画像であるのが好ましく、あるいは、前記複数の画像は、異なる件内または異なるピース内の画像であるのが好ましく、また、前記補正強度が確定した前記前記1つの画像は、前記複数の画像の先頭の画像であり、この確定した前記補正強度を用いて前記複数の画像の残りの画像の全てに対して、前記画像品質の劣化の補正を行うのが好ましい。

【0015】その際、前記1つの画像において確定した前記補正強度は記憶され、前記複数の画像の残りの画像の前記画像品質の劣化の補正を行う際に呼び出され、前記画像品質の劣化の補正を行うために用いられるのが好ましい。また、前記複数の画像は、フィルムに撮影されたすべて画像であり、前記フィルムに撮影されたすべての画像に対して用いられる補正強度は、前記フィルムに撮影された画像のうちの一つの画像についてすでに確定した補正強度であり、前記画像品質の劣化の補正是、前記確定した補正強度を用いて前記フィルムに撮影されたすべての画像に対して行われるのが好ましい。また、前記複数の画像は、フィルムを巻き戻し取り出すことなく同じカメラでフィルムに撮影された画像であり、前記画像品質の劣化の補正が行われ、前記出力画像データとされるのが好ましく、前記フィルムを巻き戻し取り出すことなく同じカメラで撮影された画像は、撮影されたフィルムまたはフィルムカートリッジに記録される情報によって判断されるのが好ましい。

【0016】また、前記撮影されたフィルムに記録される情報は、フィルムカートリッジ途中交換機能の付いたカメラで撮影した際にフィルムのコマに付随して記録されるカートリッジ途中交換情報であり、このカートリッジ途中交換情報によってフィルムカートリッジが途中で交換されておらず、同一カメラで撮影されたと判別されたフィルムのコマの画像の範囲内では、当該コマの画像の範囲内の複数のコマの画像は、すべて、最初に指定されたコマの画像において確定した補正強度で前記画像品質の劣化の補正が行われるのが好ましい。また、前記カートリッジ途中交換情報によってフィルムカートリッジが途中で交換されたと判別されても、同一カメラによって撮影されたフィルムのコマの画像である場合には、当該コマの画像は、最初に指定されたコマの画像において確定した補正強度で前記画像品質の劣化の補正が行われるのが好ましい。

【0017】さらに、前記補正強度は、前記フィルムに撮影された画像に対して施すべき前記画像品質の劣化の補正をすべて行って、前記出力画像データをすべて得た後、クリアされるのが好ましい。さらにまた、前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像の前記入力画像データおよび前記補正強度を関連付けて記憶し、もしくは前記画像品質の劣化の補正後の前記出力画像データそ

のものを記憶し、さらに所定期間保存しておき、顧客の注文に応じて前記撮影画像の前記入力画像データおよび前記補正強度、もしくは前記画像品質の劣化の補正後の前記出力画像データを読み出して、再プリントのための出力画像データとするのがこのましい。

【0018】また、本発明の第2の態様は、撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から画像データを得、得られた画像データに対して前記撮影レンズに起因する画像品質の劣化の補正を行う画像処理装置であって、前記画像から得られた画像データに基づいて画像を表示するモニタおよびハードコピー画像として出力するハードコピー画像出力機の少なくとも一方と、このモニタに表示されたまたはハードコピー画像として出力された前記画像の再現画像に基づいて、前記撮影レンズに起因する前記画像品質の劣化の補正の実行・非実行を指定する補正指定部と、この指定に応じて前記画像品質の劣化の補正を行う際、前記モニタに表示されたまたはハードコピー画像として出力された前記再現画像に応じて前記画像品質の劣化の補正強度を指定して、前記画像品質の劣化の補正を行うとともに、この画像品質の劣化の補正の度に補正後の補正再現画像を前記モニタに表示するまたはハードコピー画像として出力する仮補正手段と、この仮補正手段によってモニタに表示されたまたはハードコピー画像として出力された前記画像品質の劣化の補正後の補正再現画像により前記補正強度を確定する補正強度確定手段と、この確定した前記補正強度に基づいて前記画像に対して前記画像品質の劣化の補正を行って、出力画像データを得る補正手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

【0019】ここで、前記画像品質の劣化は、前記撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケのうちの少なくとも1つであるのが好ましく、また、前記補正強度は、前記画像品質の劣化の補正方向および補正量の少なくとも一方であるのが好ましい。また、上記画像処理装置であって、さらに前記撮影レンズを用いて光学的に撮影された複数の画像について連続的に前記画像品質の劣化の補正を行うために、前記複数の画像のうちの1つの画像に対して前記補正強度確定手段によって確定した前記補正強度を前記複数の画像の各々の画像データすべてに対して用いて前記画像品質の劣化の補正を連続的に行い、前記出力画像データを得る連続補正手段が付加されるのが好ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明に係る画像処理方法および画像処理装置を添付の図面に示す好適実施形態に基づいて以下に詳細に説明する。

【0021】図1に、本発明の第1の態様である画像処理方法を利用し、本発明の第2の態様である画像処理装置を備えたデジタルフォトプリンタの一実施例のブロック図が示される。図1に示されるデジタルフォトプリン

タ（以下、単に「フォトプリンタ」という）10は、基本的に、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）12と、読み取られた入力画像データ（画像情報）の画像処理や「フォトプリンタ」10の全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、画像処理装置14から出力された出力画像データに応じて変調した光ビームで感光材料を画像露光し、現像処理して（仕上り）プリントとして出力する「プリンタ」16とを有する。また、画像処理装置14には、フィルムFに撮影された画像の検定、この画像撮影した撮影レンズの収差特性に起因する歪曲収差や倍率色収差や周辺光量不足やピントボケ等の画像品質の劣化の補正、その補正量や補正方向などの補正強度の指定や確定などのために、入力画像データに基づく再現画像や画像品質の劣化の補正後の補正再現画像を表示し、かつ、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するモニタ20が含まれる。さらに、画像処理装置14には、上記の画像品質の劣化の補正をするための補正強度の指定や確定、各種処理の選択や指示、色／濃度補正などの指示およびその他の様々な条件（画像読取条件、画像処理条件）の入力や設定等を行うためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18が接続される。

【0022】スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞り24と、フィルムFに入射する読取光をフィルムFの面方向で均一にする拡散ボックス26と、結像レンズユニット32と、画像を読み取るフォトセンサであるCCDセンサ34と、アンプ（増幅器）36とを有し、さらに、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリア30から構成される。

【0023】キャリア30は、例えば24枚取りの135サイズのフィルムや新写真システムAPSのカートリッジやレンズ付きフィルム等の、長尺なフィルムに対応する各種専用のキャリアが用意されており、図2に模式的に示されるように、所定の読み取り位置にフィルムFを保持しつつ、CCDセンサ34のラインCCDセンサの延在方向（主走査方向）と直交する副走査方向に、フィルムFの長手方向を一致して搬送する、読み取り位置を副走査方向に挟んで配置される搬送ローラ対30aおよび30bと、フィルムFの投影光を所定のスリット状に規制する、読み取り位置に対応して位置する主走査方向に延在するスリット28aを有するマスク28、更に、磁気読み取り装置31とを有する。

【0024】CCDセンサ34は、R画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34R、G画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34G、B画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34Bを有するラインセンサで、ラインセンサ34R、34G、34Bの順で各ラインセンサは主走査方向に延在している。フィルムFの投影光は、このCCDセンサによってR、GおよびBの3原色

に分解されて光電的に読み取られる。

【0025】スキャナ12における画像のCCDセンサ34での読み取は、プリントを出力するための画像読取（本スキャン）に先立ち、画像処理条件等を決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行い画像処理条件を決定し、さらにオペレータがモニタ20で調整し確認した後、高解像度で画像を読み取る本スキャンを行うため、スキャンはプレスキャンと本スキャンとの2回行われる。

【0026】プレスキャンにおいては、光源22から射出され、可変絞り24によって光量調整され拡散ボックス26を通して均一にされた読み取り光が、キャリア30によって所定の読み取り位置に保持され搬送されているフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。フィルムFの投影光は、結像レンズユニット32によってCCDセンサ34の受光面に結像され、CCDセンサ34によって光電的に読み取られ、その出力信号は、アンプ36で増幅され、画像データとして画像処理装置14に送られる。この一連の動作は、各撮影コマごとに行われるのではなく、フィルムF一本分を画像コマの区別なく一定速度で連続して一気に読み取る。

【0027】フィルムFを画像コマの区別なく一定速度で連続して一気に読み取る際、例えば読み取るフィルムFがレンズ付きフィルムであることを表すレンズ付きフィルム識別コード（新写真システムAPSの場合、図3に示す新写真システムAPSのフィルムFの領域S1に拡張DXコード内に潜像記録され、フィルムFの現像処理によって現像されるレンズ付きフィルムであることを表す識別コード、すなわち「SSU INDICATOR」）やレンズタイプ識別コードを同時にCCDセンサ34で読み取り、レンズ付きフィルム識別コードを識別し、また、レンズタイプ識別コードを識別してもよい。なお、これらのレンズタイプ識別コードやレンズ付きフィルム識別コードなどが含まれる拡張DXコードやDXコードやFNSコードなどのようにフィルムに光学的に記録されたバーコードをフィルム画像を読み取るためのCCDセンサ34で読み取っているが、本発明はこれに限定されず、これらのバーコードをバーコードリーダ等によって光学的に読み取ってもよいのはもちろんである。また、新写真システムAPSの場合、図3に示すように、新写真システムAPSのフィルムFの裏面（非乳化剤面）で、各コマG1、G2等の上部や下部の領域S2に磁気記録層が設けられ、撮影したカメラによって各コマの画像の撮影情報が各々の磁気記録層に磁気記録される。そのため、プレスキャンの際、図2に示される磁気読み取り装置31を用いて、各コマの画像の磁気記録された撮影情報、例えばレンズ付きフィルム識別コードやレンズタイプ識別コード、さらにはフィルムを途中で巻き戻したことを示す情報等を読み取り、画像処理装置

14に送ることができる。また、ICメモリ付きのフィルムカートリッジであれば、このICメモリにレンズ付きフィルム識別コードやレンズタイプ識別コードやフィルムを途中で巻き戻したことを示す情報の他に画像撮影条件や時刻や撮影に用いたカメラの機種等を電気的に記録して、これを読み取ってもよい。

【0028】本スキャンにおいては、プレスキャンと同様に、光源22から射出され、可変絞り24によって光量調整され拡散ボックス26を通して均一にされた読み取り光が、キャリア30によって所定の読み取り位置に保持され搬送されているフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。フィルムFの投影光は、結像レンズユニット32によってCCDセンサ34の受光面に結像され、CCDセンサ34によって光電的に読み取られ、その出力信号は、アンプ36で增幅され、画像データとして画像処理装置14に送られる。この一連の動作は、プレスキャンと異なり、後述するプレスキャンの際得られた各画像コマの中心位置情報に基づいて各撮影コマごとに行われる。

【0029】画像処理装置14の一実施形態のブロック図が図4に示される。画像処理装置14は、スキャナ12で得られた画像データに所定の画像処理を施しプリンタに出力するもので、データ処理部38、プレスキャンメモリ40、本スキャンメモリ42、プレスキャン画像処理部44、本スキャン画像処理部46、条件設定部48、補正強度確定部60およびモニタ20から構成される。

【0030】データ処理部38では、スキャナ12から出力されたR、GおよびBの各出力画像信号は、A/D(アナログ/デジタル)変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行い、デジタル画像データとされ、プレスキャン(画像)データはプレスキャンメモリ40に、本スキャン(画像)データは本スキャンメモリ42に、それぞれ記憶(格納)される。

【0031】プレスキャンメモリ40および本スキャンメモリ42には、データ処理部38で処理された画像データが記憶され、必要に応じて、画像処理を施して出力するために、プレスキャン画像処理部44、または、本スキャン画像処理部46に呼び出される。

【0032】プレスキャン画像処理部44は、画像処理部50と画像データ変換部52とからなり、画像処理部50は、画像データ抽出部49とLUT・MTX演算部62と画像補正部51と画像処理部53とから構成される。

【0033】画像データ抽出部49は、フィルムFを画像コマの区別なく一定速度で連続して一気にCCDセンサ34で読み取ったデータの中から画像コマに対応する部分を切り出すとともに、切り出した画像の中心位置を

算出し、画像補正部51へ送る。中心位置を算出するのは、後述する倍率色収差補正や歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正などの画像品質の劣化の補正に用いる補正関数である補正式が画像の中心位置からの関数で表現されているからである。また、算出された画像の中心位置、すなわちプレスキャン画像データによる画像の中心位置は、プレスキャン画像データが本スキャン画像データとある程度の精度で対応づけられているので、その対応を利用することで本スキャン画像データの画像データの中心位置を定めることができる。なお、フィルムFに撮影されたレンズ付きフィルム識別コードや撮影レンズタイプ識別コードをCCDセンサ34によって光電的に読み取り識別した場合、また磁気読み取り装置31によって読み取って識別した場合、その情報を補正強度確定部60に送ってもよい。

【0034】LUT・MTX演算部62では、色バランス調整、コントラスト補正、および明るさ補正の画像処理を行う。画像補正部51は、後述する補正強度確定部60で指定された補正方向や補正量等の補正強度に基づいた補正式を用いて、倍率色収差補正や歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正などの画像品質の劣化の補正(以下、単に画像品質劣化補正または画像補正という)を行い、さらには必要に応じて電子変倍処理による画像の拡大縮小を行う。画像処理部53は、画像補正部51で画像品質劣化補正等を行った後、オペレータの指示に応じて覆い焼き処理等を行う。画像データ変換部52は、画像処理部50で画像処理の施された画像データを、モニタ20の表示に対応する画像データに加工するため、3D(三次元)-LUT等を用いて変換する。

【0035】本スキャン画像処理部46は、画像処理部54および画像データ変換部58から構成される。画像処理部54は、さらにLUT・MTX演算部64と画像補正部56と画像処理部57に細分される。LUT・MTX演算部64は、本スキャン画像データに基づいて、プレスキャン画像データにおいて決定された画像処理条件下、色バランス調整、コントラスト補正(階調処理)、明るさ補正がLUT(ルックアップテーブル)による処理によって、また、彩度補正がMTX演算によって公知の方法で行われる。画像補正部56は、プレスキャン画像データで確定した補正強度(補正方法や補正量)に基づく補正式を用いて、上述の画像品質劣化補正を行い、さらにオペレータの指示によって電子変倍処理を行う。画像処理部57は、オペレータの指示に応じて覆い焼き処理等を行う。画像データ変換部58は、画像処理部54で画像処理が施された画像データをプリンタ16にプリント出力する出力画像データに加工するため、3D(三次元)-LUT等を用いて変換する。

【0036】条件設定部48では、プレスキャン画像データがプレスキャンメモリ40から読み出され、画像処理条件を決定するのに用いられる。具体的には、条件設

定部 7 2 は、プレスキャン画像データから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面积透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算の作成等の画像処理条件を設定する。設定された画像処理条件は、さらに、キー補正部 7 4 で条件が調整され、画像処理条件が再設定される。また、条件設定部 7 2 では、後述のようにして確定された、画像品質劣化補正の補正強度（補正方向、補正量）が設定され、さらに、キーボード 1 8 a やマウス 1 8 b によって指定された、プリント出力するためのプリントサイズ、出力画素数、電子変倍係率等の出力条件等も設定される。パラメータ統合部 7 6 は、これらの種々の条件や補正強度等を統合する。

【0037】補正強度確定部 6 0 は、モニタ 2 0 に表示された、フィルム F に撮影された画像の再現画像によって、撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量不足およびピントボケのうち少なくとも 1 つの画像品質劣化について補正をする必要があるかどうかの判断をオペレータに求めるとともに、画像品質劣化補正をする必要があると判断された場合、画像品質劣化補正をするための補正方向や補正量等の補正強度を設定し、確定する部分である。また、画像に対して確定された補正強度を記憶する補正強度記憶部 6 0 a を備える。補正強度、すなわち補正方向や補正量を変えるだけで適切に倍率色収差補正や歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正等の画像補正を行うことができるのは、撮影レンズに起因する画像品質劣化の特性は、撮影レンズの種類によらずその特性が一定であるという特徴および傾向を有しており、収差の程度や収差の方向が異なるにすぎないからである。そこで、撮影レンズに起因する画像品質劣化補正は、撮影レンズの種類によらず、基本となる補正式の補正強度（補正方向や補正量）を変えるだけで適切な画像の補正を行うことができる。

【0038】ここで、補正式とは、撮影画像の第一の方向と第二の方向を各々 x 方向と y 方向として、画像の位置情報である位置座標を (x, y) とした場合、画像データに補正を加える補正データ量が x と y の数式、例えば x と y の高次多項式で、あるいは、x 方向および y 方向のそれぞれの補正データ量が x と y の数式、例えば高次多項式で表されたものを言う。それゆえ、本実施例の画像品質劣化補正においては、基本となる補正式と、これに用いられ、画像補正の補正強度に応じて定まる補正係数（1 組の補正係数）と、画像の位置情報である位置座標 (x, y) と、に基づいて決定される補正データ量を補正前の画像データに加える。なお、本実施例では、画像補正の対象となる画像に対して設定される補正強度に応じて、補正式の補正係数（組）が設定されている

が、補正強度に応じて別々に定まる補正式を用いて補正を行ってもよい。また、補正強度に応じて設定された表やテーブルを参照して補正を行ってもよい。なお、画像品質の劣化においては、画像品質の劣化の方向、例えば歪曲収差であれば、樽型か糸巻型かに応じて、劣化の方向が異なるし、その大きさも異なるので、画像品質の劣化の補正における補正強度としては、補正方向や補正量が挙げられる。このため、補正強度を補正方向と補正量とを異なる 2 つの変数として扱ってもよいが、一般に補正の方向は 2 方向であるので、補正方向を + (プラス) と - (マイナス) の符号で表し、補正量を数値で表して、補正強度を符号付きの変数として表してもよい。

【0039】また、補正強度確定部 6 0 が、後述のように、画像補正部 5 1 でフィルム F に撮影された複数の画像に対して画像品質劣化補正を連続的に行わせる際、フィルム F に撮影された画像を同一のレンズによって撮影された複数の画像毎に自動的にあるいはオペレータの指示により分けくことができる。この時、補正強度確定部 6 0 は、この区分された各々の画像の組に対してそれぞれ補正強度を確定することができ、確定した補正強度をそれぞれ補正強度記憶部 6 0 a に記憶させることができる。

【0040】本実施例では、オペレータによってモニタ 2 0 に表示された再現画像に基づいて補正強度が指定され、指定された補正強度が補正強度確定部 6 0 に設定されて画像補正部 5 1 に送られ、画像補正部 5 1 でオペレータによって指定された補正強度に基づいて画像品質劣化補正が行われ、補正後の再現画像がモニタ 2 0 に表示され、表示された補正再現画像が適切であるかどうかオペレータによって判断される。この時、補正強度確定部 6 0 は、モニタ 2 0 に表示された補正再現画像が適切であるとオペレータが判断するまで、補正強度の指定工程、画像補正工程および補正再現画像の表示工程からなる画像品質劣化補正プロセスの一連の工程を少なくとも 1 回行う。補正強度確定部 6 0 は、必要があれば、この画像品質劣化補正プロセスの一連の工程を繰り返させ、補正後の再現画像が適切と判断された時に、この画像品質劣化補正プロセスに用いられた補正強度を、画像データに施して出力画像データを得るために補正強度として確定する。

【0041】すなわち、プレスキャンで得られた入力画像データに対して画像品質劣化補正が必要であるとされた場合、まず入力画像データに基づいて画像補正を行うことなくフィルム F に撮影された画像の再現画像をモニタ 2 0 に表示する。この表示再現画像を基にしてオペレータの指定した各画像品質劣化補正の補正強度、すなわち倍率色収差補正や歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正の各々に対応する補正強度に基づいて画像補正部 5 1 で画像補正を行い、補正後の画像をモニタ 2 0 に表示する。オペレータはモニタ 2 0 に表示された補正

再現画像が適切であると判断されるまで、モニタ20に表示された補正再現画像を見ながら、画像補正部51に少なくとも1回以上繰り返し画像補正を行わせる（以降、この補正を仮補正という）。オペレータは補正再現画像が適切であると判断すると、この補正に用いられた補正強度が出力画像データを得るために画像データに施すのに用いられる補正強度として補正強度確定部60に確定させる。図5は、補正強度確定部60がモニタ20に表示するレンズ補正処理画面の一例を示している。

【0042】図5に示すレンズ補正処理画面100は、テスト処理される画像として、仮補正前の画像を画面右側に表示し、また、オペレータが補正強度を確定してよいか判断する画像として、仮補正後の画像を画面左側に表示する。ここで、仮補正前の画像は、画像補正が必要であるとオペレータが判断したフィルムに撮影された画像の再現画像（補正されていない）であるが、予め定められた補正強度を用いて補正した補正後の画像であってもよい。図5に示すレンズ補正処理画面100の下部には、シャープネス補正欄102、周辺光量補正欄104、縦方向歪み補正欄106および横方向歪み補正欄108が設けられている。シャープネス補正欄102はピントボケを補正する補正欄であり、補正強度を定める補正レベル欄102aと仮補正ボタン102bとを有している。図5に示すレンズ補正処理画面100の補正レベル欄102aには現在補正レベルが5であることを示す。ピントボケの仮補正をするシャープネスの補正強度の指定は、補正レベル欄102aの右側に配置される仮補正ボタン102bをマウス18bでクリックして、また補正レベルを補正レベル欄102aに直接キーボード18aから入力することで行われる。仮補正ボタン102bをマウス18bでクリックするたびに、補正レベルが昇降し、それに応じて補正式に用いられる係数、例えば高次多項式では各項の係数が変化し、この係数の変化した補正式によって補正強度が定まり、この補正強度によって仮補正が行われ、仮補正後の画像がモニタ20に表示がされる。

【0043】周辺光量の不足は、上述したように、画像中心から周辺に向かって、いわゆる $c \cos^4\theta$ 則に従って光量が低下するレンズ特性に起因する。そのため、画像周辺光量を補う仮補正を、周辺光量補正欄104を用いて行う。周辺光量補正欄104は、周辺光量を暗くする仮補正ボタン104aおよび周辺光量を明るくする仮補正ボタン104bを有し、各々のボタンをマウス18bでクリックすることにより仮補正を行う。また、周辺光量を暗くする仮補正ボタン104aは、周辺光量を明るくする仮補正ボタン104bによって過度に周辺光量を明るくした場合に用いられる。また、撮影レンズの収差特性によっては、撮影された画像の周辺部の光量が中心部の光量よりも明るい場合があるからである。仮補正ボタン104aや仮補正ボタン104bをクリックするた

びに、補正式に用いられる係数、例えば高次多項式では各項の係数が変化し、この係数の変化した補正式によって補正強度が定まり、この補正強度によって仮補正が行われ、仮補正後の画像がモニタ20に表示がされる。

【0044】歪曲収差の補正は、縦方向歪み補正および横方向歪み補正に分けられ、縦方向歪み補正欄106により、撮影された画像の縦方向の歪曲収差の仮補正が行なわれ、横方向歪み補正欄108により、撮影された画像の横方向の歪曲収差の仮補正がそれぞれ独立に行なわれる。ここで、撮影された画像の縦方向とは、フィルムFの長手方向と直角な方向を言い、撮影された画像の横方向とは、フィルムFの長手方向を言う。縦方向歪み補正欄106は、撮影された画像の中心部付近の画像が縦方向に伸び、画像の左右両端部付近の画像が縦方向に縮む場合にこの歪んだ画像を仮補正する縦方向の仮補正ボタン106aと、撮影された画像の中心部付近の画像が縦方向に縮み、画像の左右両端部付近の画像が縦方向に伸びる場合にこの歪んだ画像を仮補正する縦方向の仮補正ボタン106bとを有し、それぞれの場合に応じて仮補正ボタン106aまたは仮補正ボタン106bをマウス18b等を利用して入力し、仮補正の補正強度を定める。すなわち、仮補正ボタン106aや仮補正ボタン106bをクリックするたびに、補正式に用いられる係数、例えば高次多項式では各項の係数が変化し、この係数の変化した補正式によって補正強度が定まり、仮補正が行われ、仮補正後の画像がモニタ20に表示される。

【0045】また、横方向歪み補正欄108は、撮影された画像の中心部付近の画像が横方向に伸び、画像の上下両端部付近の画像が横方向に縮む場合に歪んだ画像を仮補正する縦方向の仮補正ボタン108aと、撮影された画像の中心部付近の画像が横方向に縮み、画像の上下両端部付近の画像が横方向に伸びる場合に歪んだ画像を仮補正する縦方向の仮補正ボタン108bとを有し、それぞれの場合に応じて仮補正ボタン108aまたは仮補正ボタン108bをマウス18b等を利用して入力し、仮補正の補正強度を定める。仮補正ボタン108aや仮補正ボタン108bをクリックするたびに、補正式に用いられる係数、例えば高次多項式では各項の係数が変化し、この係数の変化した補正式によって補正強度が定まり、仮補正が行われ、仮補正後の画像がモニタ20に表示される。

【0046】このように、歪曲収差の補正を、縦方向の歪曲収差の仮補正と横方向の歪曲収差の仮補正とをそれぞれ独立に行なうのは、レンズ付きフィルム等の場合には、縦方向と横方向とで収差の状態がことなるからである。一般的にレンズの収差特性は、光軸に垂直な面内の方向では一定であるが、レンズ付きフィルム等の場合にはレンズの性能が高くないため、縦方向、すなわちフィルムFの長手方向と直角な方向（主走査方向）に沿ってフィルムFが撮影レンズから見て凹状に湾曲されること

により、横方向、すなわちフィルムFの長手方向（副走査方向）の収差を低減している。このため、この縦方向についての歪曲収差および倍率色収差が横方向に比べて小さくなり、その結果、画像データの主走査方向の歪曲収差の補正強度および倍率色収差の補正強度は小さくなり、縦方向と横方向の補正強度が異なるからである。また、このように縦方向の補正と横方向の補正を別々に行っても、補正後の結果は縦方向及び横方向の補正を同時に行った場合に比べて差異が小さく、また縦方向または横方向を別々に一次元的に補正を行うことで、補正を行う際に必要とする画像記憶メモリの節約にもなるからである。なお、歪曲収差補正を、縦方向および横方向に分けて行わず、縦方向と横方向の仮補正を同時にやってよい。

【0047】図5に示すレンズ補正処理画面100では、以上のようにピントボケや周辺光量不足や歪曲収差に関する仮補正を行うことができるが、本発明はこれに限定されず、例えば3原色の1色を基準として残りの各色の画像毎に補正強度を指定するボタンを設けることにより、撮影レンズの収差特性に起因する倍率色収差の仮補正を含めてよいのは勿論である。なお、本実施例では、歪曲収差補正について、縦方向および横方向に分けて、画像補正を行っているが、倍率色収差補正やピントボケ補正も、縦方向および横方向に分けて画像補正を行ってもよく、その場合、縦方向および横方向に分けてそれぞれ別々に、または同時にやってよい。また、上記各補正欄の昇降ボタンや仮補正ボタンをクリックすることで逐次段階的に補正強度を変化させているが、補正強度を直接キーボード18a等から直接入力させてよい。また、倍率色収差補正、歪曲収差補正、周辺光量補正およびピントボケ補正の補正強度の指定は、図5に示すように、1つの画面内ですべてまとめて指定させてよいし、それぞれ独立の画面で指定させてよい。

【0048】また、1つの補正項目、例えば歪曲収差の補正強度が確定すれば、それに応じて他の画像品質劣化補正、すなわち倍率色収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正の補正強度を、歪曲収差の確定した補正強度に対応させて自動的に確定させてよい。この時、歪曲収差補正是大きな撓みを補正するものであるのに対し、倍率色収差補正是、小さな色間のずれを補正するものであり、補正量も、補正精度も異なるので、上記各補正欄の昇降ボタンや仮補正ボタンによって段階的に変化させることのできる補正強度の補正ステップは、歪曲収差と倍率色収差とで変えるのが好ましい。また、歪曲収差や倍率色収差における補正ステップは、縦方向と横方向とで変えるのが好ましい。

【0049】また、レンズ補正処理画面100は、仮補正後の画像を見てオペレータが補正強度を確定する確定ボタン110を有する。オペレータは確定ボタン110をマウス18b等でクリックすることで、補正強度を確

定することができる。補正強度の確定により、歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正等の補正強度が補正強度記憶部60aに記憶され、次のコマの画像の処理に移る。また、レンズ補正処理画面100は、仮補正後の画像をテスト処理画像に戻すための初期化ボタン112を有し、オペレータは初期化ボタン112をマウス18b等でクリックすることで、補正強度の初期化を行うことができる。また、仮補正を数回行っている場合、オペレータの指示によって、以前の仮補正を行った画像に戻してもよい。また、レンズ補正処理画面100は、キャンセルボタン114（「戻る」ボタン）を有し、キャンセルボタン114を押すことで、レンズ補正処理画面100を強制的に終えることができる。

【0050】フィルムFに撮影されたすべての画像がすべて同一の撮影レンズによって撮影されており、これらの画像すべてについて連続的に同一の画像補正を行う場合、補正強度記憶部60aは、フィルムFの画像のうち、すでに確定されて記憶された補正強度が呼び出され、画像補正のために用いられる。これによって、同一の画像補正を行う画像に対して各々仮補正を行って補正強度を抽出する、すなわち最も適切な補正強度を求めて設定し、確定する必要がなくなる。補正強度記憶部60aが記憶する補正強度は、フィルムFのうちのどのコマの画像から確定した補正強度でもよく、例えば、同一フィルムや同一フィルムピースの最初のコマ（先頭コマ）の画像から確定した補正強度や、途中または最後のコマの画像から確定した補正強度でもよく、またオペレータが予め指定した画像から確定した補正強度でもよい。また、本実施例では、フィルムFは、フィルムカートリッジに巻かれる長尺のフィルム1本全体としているが、必ずしもその必要はなく、例えば、24枚や36枚などの単位枚数のフィルムスリープでもよいし、4～6コマに裁断されたフィルムピースでもよく、このフィルムに撮影された画像について、上述のように補正強度を確定してもよい。

【0051】また、元々1本のフィルムであるフィルムカートリッジ内のフィルムやフィルムスリープは、同一件として扱われるが、複数のフィルムピースであっても元来同一のフィルムから裁断されたものであれば、同一件として扱うことができる。従って、同一件内、または同一ピース内においては、同一のカメラ、従って同一の撮影レンズによって撮影された可能性が高く、その中の1つの画像について確定した補正強度を残りの画像に対して用いるのが好ましい。なお、異なる件、異なるピースであっても、同一のカメラ、従って同一の撮影レンズによって撮影されたもの、またはそのように予測されるものであれば、その中の1つの画像について確定した補正強度を残りの画像に対して用いることもできる。

【0052】このように、フィルムFのうちの一つの画像に対して確定した補正強度を各補正項目毎に1つずつ

補正強度記憶部 60a に記憶し、フィルム F のすべての画像について、この記憶した補正強度を呼び出して連続的に画像補正を行うが、1つのフィルム F に撮影された画像は、必ずしも同一のレンズによって撮影するとは限らず、途中でフィルムカートリッジを交換し、他のカメラで撮影する場合もある。この場合、補正強度確定部 60 は、上述したようにフィルム F に撮影されたすべてのコマの画像を、同一の撮影レンズによって撮影された複数の画像毎に、自動的にあるいはオペレータの指示により区分けすることができる。その際、区分けの数に応じて、倍率色収差補正、歪曲収差補正、周辺光量補正およびピントボケ補正のための補正強度も各々複数個存在することになる。この場合、区分けされた各群の複数の画像のうちの一つの画像について仮補正を行って確定した補正強度を各群毎に補正強度記憶部 60a に記憶し、その後この区分けされた各群内の複数の画像各々について補正を行う際、各群毎に記憶された補正強度を呼び出して画像補正を行う。なお、同一群内の画像であっても、オペレータの指示に応じて、記憶した補正強度を呼び出して用いることなく、1つの画像に対して新たな補正強度を別途確定し、この画像に対してのみ別途確定した新たな補正強度を用いることができる。

【0053】ところで、新写真システムAPSのフィルムFの場合、フィルムカートリッジを途中で交換したことを示すカートリッジ途中交換(Mid-Roll C change、以降、これをMRCという)情報を記録するMRC機能付きカメラを用いて撮影すると、フィルムカートリッジを途中交換した際、図3に示すフィルムFの裏面(非乳化剤面)に設けられた各コマG1、G2等の上部または下部の領域S2にMRC情報が磁気記録される。このMRC情報を用いることで、フィルムFがカメラに再装填された場合、未撮影のコマまで自動的に巻かれてセットされ、再装填を簡単かつ確実かつスピーディに行うことができる。このようなMRC情報を利用することで、撮影被写体別に撮り分けることができ、写真プリントの楽しみ方が従来より拡がる。例えば、1つのフィルムを旅や遊びの写真画像でまとめたり、家族や子供の写真でまとめたり、あるいは、一人一人の専用のフィルムとしてまとめることが可能である。さらに、例えば季節の花々を、また趣味の料理を、勿論風景や人物などを色々な撮影テーマ別にフィルムを取り替えて楽しめる。そのため、新写真システムAPSのフィルムFに撮影された画像は、必ずしも同一のカメラ、すなわち同一の収差特性を有する撮影レンズによって撮影されたものとならない。

【0054】そこで、新写真システムAPSのフィルムFの場合、スキャナ12は、プレスキヤンの際、図2に示される磁気読み取り装置31を用いて、フィルムFの裏面(非乳化剤面)に設けられた各コマG1、G2等の上部および下部の領域S2に記録されたフィルムFを途

中で巻き戻したことを示す磁気情報、例えば上記MRC情報を読み取り識別することができ、この情報を利用することで、同一のカメラ、すなわち同一のレンズによって撮影された瞬り合う複数の画像のコマに区分けすることができる。この区分けされた複数の画像のコマのうち、仮補正を行って最初に確定する補正強度を補正強度記憶部 60a に記憶し、その後、上記複数の画像について補正を行う度にこの確定した補正強度を呼び出して画像補正を行うことができる。例えば、フィルムのコマに付随してMRC情報が2つ識別された場合、フィルムに撮影された画像は、フィルム F の最初のコマの画像から最初のMRC情報が記録されているコマまでの複数の画像と、この最初のMRC情報が記録されているコマより後ろのコマで、2番目のMRC情報が記録されているコマまでの複数の画像と、この2番目のMRC情報が記録されているコマより後ろのコマでフィルムの最後のコマまでの複数の画像の3つに区分されることになり、各区分けされた各群の複数の画像に対して仮補正を行って最初に確定する補正強度が、補正強度記憶部 60a によって各群毎に記憶される。

【0055】補正強度確定部 60 は、フィルム F に撮影されたすべての画像の本スキャンが行なわれ、補正強度記憶部 60a に記憶された補正強度を用いて画像補正がすべて行なわれた後、補正強度記憶部 60a に記憶された補正強度をクリアする。また、補正強度確定部 60 は、後日フィルム F のプリント出力を行う際、プリント出力される画像に施される画像補正が変わることのないように、確定した補正強度等の必要な補正情報を画像処理装置 14 のメモリに記憶しておくのが好ましい。これにより、後日フィルム F の再プリント出力をを行う際、このメモリに記憶した補正情報を呼び出し、これを用いて同一の画像補正を行い、同じ仕上がりの再プリントを出力することができる。なお、本発明においては、入力画像データと確定された補正強度との両方を関連付けて、または、確定された補正強度で画像品質劣化補正済の出力画像データそのものを、ハードディスクなどの容量の大きいメモリに記憶しておき、再プリント時に利用して、原プリントと同じ補正が成された同じ仕上がりの再プリントを出力することができる。もちろん、オペレータは、この記憶された補正情報を用いて画像補正を行うか、上述した入力画像データに基づいて補正強度を確定して画像補正を行うか、適宜選択することもできる。補正強度確定部 60 は、以上のように構成される。

【0056】なお、図4は主に画像処理関連の部位を示すものであり、画像処理装置 14 には、これ以外にも、画像処理装置 14 を含むフォトプリンタ 10 全体の制御や管理を行うCPU、フォトプリンタ 10 の作動等に必要な情報を記憶するメモリ、本スキャンの際の可変絞り24の絞り値やCCDセンサ34の蓄積時間を決定する手段等が配置される。モニタ 20 は、画像データに施す

べき画像処理が適切かどうかをオペレータが検定するとともに、本発明では特に、倍率色収差補正や歪曲収差補正や周辺光量補正やピントボケ補正等の画像品質劣化補正をはじめ種々の補正が適切かどうかをオペレータが確認、決定する、すなわち最終的に画像検定を行うものであり、画像データ変換部52を介して画像処理装置14と接続される。ここで、本発明においては、モニタ20に入力画像に基づく再現画像や画像品質劣化補正後の補正再現画像を表示する時、モニタ20の表示画面上に格子や直線を形成した透明板を被せて、モニタ20に表示された再現画像や補正再現画像に格子や直線を配置し、画像品質劣化の補正方向や補正量などの補正強度の基準として用い、適切な補正方向や補正量を決定するのに用い、指定するのが好ましい。透明板としては、ガラス板やアクリル板等の有機ガラス板などが好ましく、基準となる格子や直線は透明板に刻み込んでもよいし、透明板上に書き込んでもよい。また、モニタ20の表示画面そのものに基準となる格子や直線を設けてもよいし、再現画像や補正再現画像自体を基準となる格子や直線とともにモニタ20に表示してもよい。また、基準となる格子および直線は、いずれか一方であってもよいし、両方であってもよい。

【0057】本発明の画像処理方法を実施する本発明の画像処理装置は基本的に以上のように構成されるが、以下にその作用および本発明の画像処理方法について、図6を参照して説明する。図6は、本発明の画像処理装置を適用するデジタルフォトプリンタで実施される本発明の画像処理方法によるフィルムFの挿入から本スキャンに至るまでの概略フローの一例を示すフローチャートである。

【0058】本発明の画像処理方法は、オペレータがモニタ20に表示された画像品質劣化補正後の再現画像を見て、その補正強度を確定し、この確定した補正強度を用いて入力画像データを補正して出力画像データを得るものである。ここで、モニタ20の表示に使用される画像は、プレスキャン画像または本スキャン画像（ファインスキャン画像）のどちらでもよい。なお、プレスキャン画像（データ）を使用する場合は、補正強度の確定後、この補正強度を本スキャン画像（データ）に適用して補正し、補正された画像データを出力して、プリント出力画像を得ることができる。以降、プレスキャン画像を使用して、補正強度を確定し、この補正強度を本スキャン画像に適用して補正された画像データを出力し、プリント出力画像を得る場合について説明する。まず、スキャナ12はプレスキャンを行う（ステップ200）。キャリア30にフィルムFを挿入する。例えば新写真システムAPSのカートリッジやレンズ付きフィルム等の長尺なフィルムスリーブやフィルムピースに対応する各種専用のキャリアにフィルムFを挿入する。スキャナ12は、キャリア30の所定の読み取り位置を通過するよ

うにフィルムFを位置規制して、CCDセンサ34のラインCCDセンサの延在方向（主走査方向）と直交する副走査方向にフィルムFを搬送しつつ、読取光をフィルムFに入射させ、フィルムFを透過させることにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得、この投影光をスリット28aでスリット状に規制して、すなわちフィルムFをスリット走査して、CCDセンサ34によってR、GおよびBの3原色に分解して光電的に読み取る。読み取られた出力信号は、アンプ36で増幅され、画像データとして画像処理装置14に送られ、データ処理部38で、A/D（アナログ/デジタル）変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シエーディング補正等が行われ、プレスキャンメモリ40に記憶される。プレスキャンでは、フィルムFを画像コマの区別なく一定速度で連続して一気に読み取る。

【0059】つぎに、フィルムFに撮影されたすべてのコマの画像に同一の画像品質劣化補正を行うかどうかのオペレータによる判断結果の指示が入力される（ステップ202）。指示は、キーボード18aやマウス18bを用いて行われる。次に、フィルムFに撮影されたすべてのコマの画像に同一の画像補正を行う場合、フィルムFに撮影された最初のコマの画像に対して所定の処理が施される（ステップ204）。すなわち、プレスキャンメモリ40に記憶されたプレスキャン画像データは、画像条件設定部72から呼び出され、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LAD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算（MTX）の作成等の画像処理条件を決定する。決定された画像処理条件は、さらにキー補正部74で条件が調整され、画像処理条件が再設定され、パラメータ統合部76で条件がすべて統合され、画像処理部50に送られる。

【0060】一方、画像データ抽出部49は、スキャナ12で読み込まれたフィルムF全体の画像データをプレスキャンメモリ40から呼び出し、データから画像の1コマに相当する画像データを検出し、LUT・MTX処理部62に送るとともに、画像の中心位置（撮影画像の光軸の中心位置）等の位置情報を算出し、画像補正部51へ送る。LUT・MTX処理部62では、画像データ抽出部49より送られてきた画像データについて、設定された条件により、自動的に色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正等が行われる。その後画像データは画像補正部51に送られる。

【0061】画像補正部51では、倍率色収差補正、歪曲収差補正、周辺光量補正およびピントボケ補正等の画像補正を行うことなく、モニタ20に表示する画像サイズに応じて電子変倍処理を行い、画像処理部53に送られ、必要に応じてシャープネス処理等を行い、その後画

像データ変換部52に送られ、モニタ表示用画像データに変換される。

【0062】フィルムFに撮影された全てのコマの画像に同一の画像補正を行わない場合、同一の補正強度によって補正を行う複数のコマの画像を指定する（ステップ206）。この指定は、オペレータによる入力によって行われ、またはフィルムやフィルムカートリッジに記録される情報、例えば新写真システムAPSのフィルムFの場合においては、磁気読み取り装置31によって読み取られるフィルムFの各コマに付随して記録されたMRC情報に基づいて、自動的に行われる。この指定により、フィルムFに撮影されたすべての画像は、同一のレンズで撮影されたコマの画像毎に区分けされる。その後、上述した所定の処理を同様に行う（ステップ204）。

【0063】いずれの場合にも、画像に所定の処理が施された（ステップ204）後、画像補正が行われることなく、フィルムFに撮影された画像の再現画像がモニタ20に画像表示される（ステップ208）。次に、モニタ20に表示された画像を見て画像補正の要否がオペレータによって判断されて、判断結果が入力される（ステップ210）。画像補正が必要でないとの判断結果が入力された場合、補正強度は補正しないことを示すデフォルト値になり、補正強度が確定する（ステップ224）。画像補正が必要であるとの判断結果が入力された場合、モニタ20には、図5に示すような補正処理画面が表示される。補正処理画面100では、画面右側に仮補正前の画像が表示される。この画像は、フィルムFに撮影された画像の再現画像である。また、予め定められた補正強度によってフィルムFに撮影された画像に対して画像補正を行った画像であってもよい。また、補正処理画面100の下部に、シャープネス補正指定欄102や周辺光量補正欄104や縦方向歪み補正欄106や横方向歪み補正欄108が表示される。レンズ補正処理画面100では、レンズの収差特性に起因する収差の補正として、シャープネス補正、すなわちピントボケ補正や周辺光量補正や歪曲収差補正が挙げられているが、その他に倍率色収差補正を加えてもよい。

【0064】オペレータがレンズ補正処理画面100の右側に表示された画像を見て、補正が必要であると判断した場合、上記各補正欄の補正ボタンを押して、補正強度を指定し（ステップ212）、この補正強度によって画像に対して仮補正を行ない（ステップ214）、仮補正後の画像をレンズ補正処理画面100の左側にモニタ20表示する（ステップ216）。仮補正是、予め定められた基本となる補正式、例えば高次多項式と、補正強度に応じて変化する補正式の係数例えば高次多項式の係数と、撮影画像の第一の方向と第二の方向を各々x方向とy方向とした場合の、画像の位置情報である位置座標を(x, y)とによって補正データ量を定め、これに基

づいて画像データの補正を行う。その後、仮補正後の画像が画面に表示される。レンズ補正処理画面100では、確定すべき画像として画面左側に表示される。

【0065】オペレータによって、モニタ20に表示された仮補正後の画像が適切であり、仮補正が適切であると判断される（ステップ218）まで、上述した補正強度が指定され、仮補正が繰り返し行われる。仮補正が適切であると判断されると、オペレータによって画像補正が確定される。これによって補正強度が確定される（ステップ224）。レンズ補正処理画面100の例では、確定ボタン110を押すことで確定される。仮補正後の画像が適切と判断されるまで各補正欄の補正ボタンを繰り返し押すことができるが、場合によっては仮補正が不適切で、画像補正の初期化が必要であるとの判断（ステップ220）により、補正の初期化、すなわち仮補正前の画像をモニタ20に表示し、補正強度をデフォルト値に初期化することができる（ステップ208）。また、補正の初期化の判断（ステップ220）によって、以前の補正画像に戻ることもできる（ステップ222）。この場合、以前の補正画像に戻り、その段階から、再度補正強度の指定を行う（ステップ212）。レンズ補正処理画面100の例では、初期化ボタン112を押すことで行われる。また、レンズ補正処理画面100の例のように、キャンセルボタン114を押し、レンズ補正処理画面100をいつでも強制的に終了することができる。以上の方法によって1コマの画像についての補正強度が確定するが、フィルムFに撮影されたすべての画像に対してコマ順に同一の補正を行う場合や、フィルムFの指定された複数の画像にコマ順に同一の補正を行う場合、同一の補正を行う複数の画像のうちの1つの画像、例えば、フィルムFの最初のコマの画像等について補正強度を確定し、この確定した補正強度により他の画像に同一の画像補正を連続して行い、補正画像をモニタ20に表示する（ステップ226）。

【0066】次に、同一の補正強度によって画像補正された補正後の再現画像が適切であるかが判断される（ステップ228）。適切でない場合、ステップ208に戻り、再度モニタ20に初期画像が表示される。その後、仮補正を行ない補正強度を確定し記憶し、新たに確定した補正強度を得ることができる。この場合、同一の補正を行うように予め指定された画像であっても、新たに確定した補正強度をこの画像のみに用いて、画像補正を行うことをオペレータが指示できる他、1つの画像のみに有効とした補正強度をこの画像以降のコマの画像に対しても有効であることをオペレータが指示できる。同一の補正を行うように指定された複数の画像に画像補正を行い、この補正後の画像を画像補正する度にモニタ20に表示する。すべての画像についての補正画像をモニタ20に表示するまで行う（ステップ230）。次に、指定され分けされた他の群の複数の画像も含め、フィル

ムFに撮影されたすべての画像の補正画像がモニタ20に表示される(ステップ232)。その後、本スキャンがスキャナ12によって開始される(ステップ232)。

【0067】本スキャンは、プレスキャンと異なり、スキャナ12で高解像度で読み、プレスキャン画像で定められた画像処理条件で画像データである本スキャン画像データの画像処理を行い、プリント出力するための出力画像データを得る。プレスキャンが終了した際、フィルムFが裁断されることのないフィルムカートリッジに巻かれた長尺のフィルムである場合、フィルムFは最後の画像のコマまでフィルムカートリッジから引き出されており、本スキャンはその状態からフィルムFの巻き戻しを利用して、画像のコマの読み取りが行われる。その際、各画像のフィルムF上のコマの中心位置がプレスキャン画像データの画像中心位置から算出されるので、中心位置情報を利用して、各コマ毎に画像を本スキャンする。

【0068】スキャナ12から出力されたR、GおよびBの各出力信号は、A/D(アナログ/デジタル)変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行い、デジタル画像データとされ、本スキャン画像データ(ファインスキャン画像データ)は本スキャンメモリ42に記憶(格納)される。本スキャンメモリ42に記憶された本スキャン画像データ(ファインスキャンデータ)は、LUT・MTX処理部64に送られ、プレスキャン画像についてオペレーターで調整され決定された画像処理条件に基づいて、グレイバランス調整等のテーブル(LUT)や彩度補正を行うマトリクス演算(MTX)によって各種の画像処理を行う。LUT・MTX処理部64で処理された後、画像補正部56に送られる。

【0069】画像補正部56では、プレスキャン画像データによって確定され補正強度記憶部60aに記憶した補正項目や補正強度に基づいて本スキャン画像データについて補正、すなわち倍率色収差補正、歪曲収差、周辺光量補正およびピントボケ補正の少なくとも1つを行い、その後電子変倍処理を行う。画像補正部56で倍率色収差補正、歪曲収差の補正、周辺光量補正およびピントボケ補正の少なくとも1つの補正と、必要に応じて電子変倍処理を行った後、画像処理部57へ送られる。画像処理部57では、覆い焼き処理等を必要に応じて行い、その後画像データ変換部58に送られる。画像データ変換部58でプリンタ16に出力用のデータに画像変換され、プリンタ16に出力画像データとして送られる。なお、本実施例では、画像処理装置14をプリンタ16に接続して、プリント出力させているが、プリント出力に限らず、各種記録媒体等に出力してもよい。

【0070】プリンタ16は、供給された出力画像データに応じて感光材料(印画紙)を露光して潜像を記録す

る記録装置(焼付装置)と、露光材の感光材料に所定の処理を施してプリントとして出力するプロセサ(現像装置)とから構成される。記録装置では、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後、感光材料の分光感度特性に応じたR露光、G露光、B露光の3種のビームを画像処理装置14から出力された出力画像データに応じて変調して主走査方向に偏向するとともに、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、前記光ビームで感光材料を2次元的に走査露光して、潜像を記録し、プロセサに供給する。感光材料を受け取ったプロセサは、発色現象、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとしてフィルム1本分等の所定単位に仕分けして集積する。プリンタ16にプリント出力され、フィルム1件分の画像処理が終了すると、補正項目、またそれに基づいて得られる補正強度はすべてクリアされる。

【0071】以上、本発明の画像処理装置および画像処理方法について詳細に説明したが、上記実施例では、本スキャンを行う前に、プレスキャンで補正画像の確認を行うことで、高画質の出力画像を確実に得ているが、プレスキャンを行うことなく本スキャンを一回行い、本スキャン画像データに基づいて適切な補正画像を確認した後、高画質の出力画像を得てもよい。この場合、仮補正やモニタ表示に用いられる画像データは、高解像度の本スキャン画像データを間引き縮小した画像データであってもよい。また、撮影レンズに起因する画像補正を行う補正是、画像データの中心位置からの関数で表現されているため、画像データの中心位置と撮影レンズの中心位置とが一致していることが望ましいが、実質的にはほぼ一致していればよい。また、撮影レンズに起因する画像補正を行う補正是、画像の中心位置を基準とするが、補正式の関数は、画像の中心を基準とするのには限定されず、画像の角部(左上角部)やある画素等を基準としてよく、さらに画像の外部、例えばフィルムFのパーフォレーション等を基準としてもよい。

【0072】上述した例では、画像品質劣化補正の要否の判断、補正強度の補正方向や補正量の決定や設定や指定や確定のために、入力画像データに基づく再現画像や画像品質の劣化の補正後の補正再現画像をモニタ20に表示しているが、本発明はこれに限定されず、再現画像や補正再現画像をモニタ20に表示するとともに、あるいは表示する代わりにハードコピー画像として出力するようにしてもよい。この時、ハードコピー画像は、各画像について出力してもよいが、複数の画像を1枚のプリントに出力するようにしてもよい。このため、画像処理装置14にモニタ20に代えて、またはモニタ20に加えてハードコピー画像出力機が接続されていてもよい。なお、ハードコピー画像出力機21としては、従来公知のモノクロプリンタやカラープリンタを用いてもよく、例えば電子写真式プリンタ、インクジェットプリンタ、

サーマルプリンタ、銀塩写真式プリンタなど種々の従来公知のプリント方式を用いるプリンタを挙げることができる。なお、ハードコピー画像出力機21として図示例のプリンタ16を用いててもよい。以上、本発明の画像処理方法および画像処理装置について、上述した種々の実施例を挙げて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および設計の変更等を行ってもよいのはもちろんである。

【0073】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、得られた撮影レンズのレンズタイプ識別コードを用いて画像補正が十分に行われない場合や、撮影レンズのレンズタイプ識別コードを得られない場合でも、均一かつ適切な画像品質の劣化の補正、すなわち歪曲収差や倍率色収差や周辺光量不足やピントボケに対して適切な画像品質劣化補正を行うことができる。また、本発明によれば、同一のフィルムに撮影した複数の画像に対して画像品質劣化補正を行う際、フィルムに撮影された画像が異なるカメラ、すなわち異なる収差特性を有するレンズによって撮影された場合でも、同一のレンズで撮影された画像を識別あるいは指定し、この識別あるいは指定した複数の画像のうちの一つの画像について確定した補正強度を用いて、識別あるいは指定された複数の画像のすべてに対して同一の画像品質劣化補正を行うことができるので、複数の画像に対して、効率よく均一かつ適切に画像品質劣化補正を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理方法を実施する本発明の画像処理装置を適用したデジタルプリンタの一実施例のブロック図である。

【図2】 図1に示すデジタルプリンタに用いられるスキャナの一実施例の要部を模式的に示す斜視図である。

【図3】 図2に示されるスキャナにセットされるフィルムの一例の平面図である。

【図4】 本発明である画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【図5】 本発明である画像処理装置においてモニタに表示される表示画面の一例を示す図である。

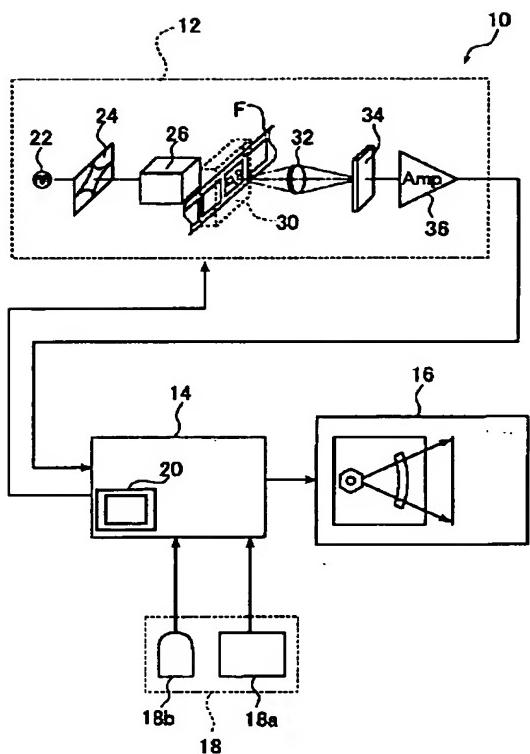
【図6】 本発明である画像処理方法のフローの一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

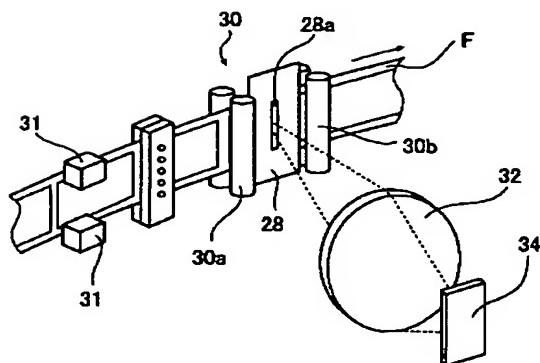
10 (デジタル) フォトプリンタ

- | | |
|----------|-----------------|
| 1 2 | スキャナ |
| 1 4 | 画像処理装置 |
| 1 6 | プリンタ |
| 1 8 | 操作系 |
| 1 8 a | キーボード |
| 1 8 b | マウス |
| 2 0 | モニタ |
| 2 2 | 光源 |
| 2 4 | 可変絞り |
| 10 2 6 | 拡散ボックス |
| 2 8 | マスク |
| 3 0 | キャリア |
| 3 1 | 磁気読み取り装置 |
| 3 2 | 結像レンズユニット |
| 3 4 | CCDセンサ |
| 3 6 | アンプ |
| 3 7 | フィルムカートリッジ |
| 3 8 | データ処理部 |
| 4 0 | プレスキヤン(フレーム)メモリ |
| 4 2 | 本スキヤン(フレーム)メモリ |
| 4 4 | プレスキヤン画像処理部 |
| 4 6 | 本スキヤン画像処理部 |
| 4 8 | 条件設定部 |
| 4 9 | 画像データ抽出部 |
| 5 0, 5 4 | (画像)処理部 |
| 5 1, 5 6 | 画像補正部 |
| 5 2, 5 8 | 画像データ変換部 |
| 5 3, 5 7 | 画像処理部 |
| 6 0 | 補正強度確定部 |
| 30 6 0 a | 補正強度記憶部 |
| 6 2, 6 4 | LUT・MTX演算部 |
| 7 2 | (画像処理条件)設定部 |
| 7 4 | キー補正部 |
| 7 6 | パラメータ統合部 |
| 1 0 0 | レンズ補正処理画面 |
| 1 0 2 | シャープネス補正欄 |
| 1 0 4 | 周辺光量補正欄 |
| 1 0 6 | 縦方向歪み補正欄 |
| 1 0 8 | 横方向歪み補正欄 |
| 40 1 1 0 | 確定ボタン |
| 1 1 2 | 初期化ボタン |
| 1 1 4 | キャンセルボタン |

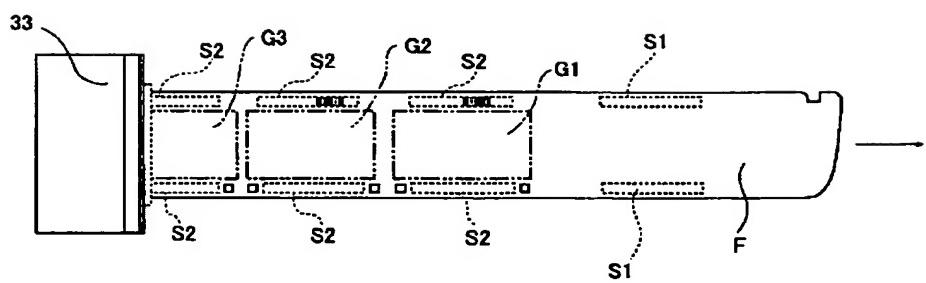
【図1】



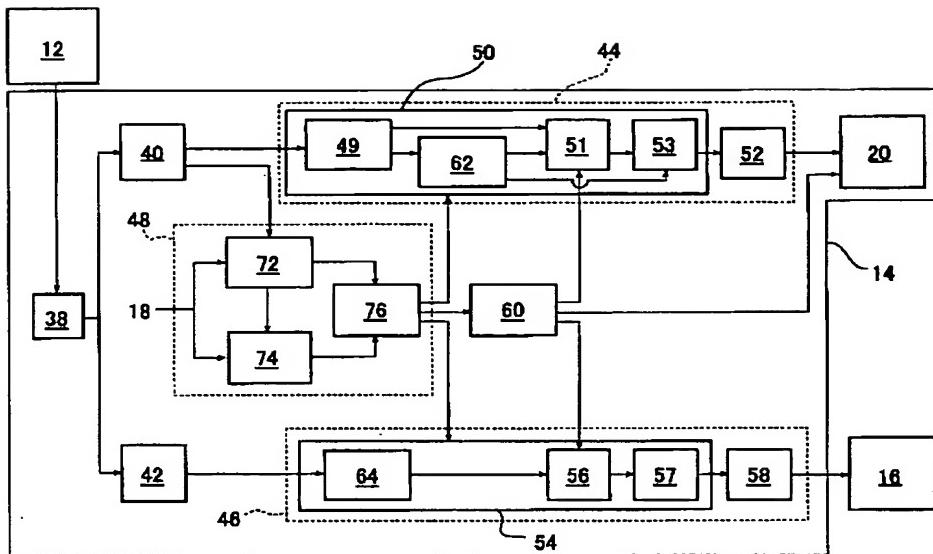
【図2】



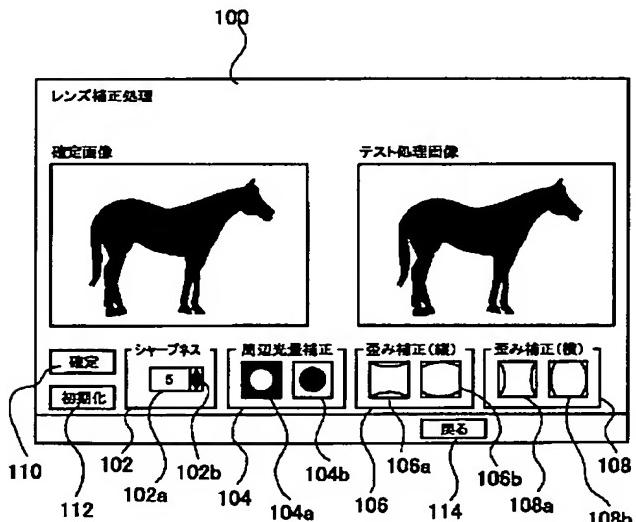
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

